

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

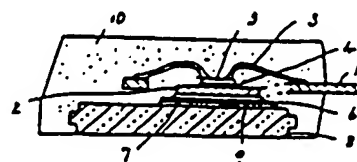
JP 363205935 A
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)8月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのペッド部と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の配極とこれに不連続状態で配極する外部リード面を接続する金属層をもつ積立体を、前記放熱板の一部を露出させて封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の技術的効果

(発明の目的)

(従来の技術)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを備える放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を固定するに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配置する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体基板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のペッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イーハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示すような方式によってマウントする。このテープ27は巻取りリール28ならびに引取りリール29に巻取られ、右側のヒータ

36で加熱されるヒートシンク31に、円柱をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体基体の底面からの導通が必要な場合にはテープ22に予め高圧導によるメタライズ処理や金属膜の附付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法がほられている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31間の空隙を肉えて高熱放散性を確保しようとする。この問題に究明する対止構造層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪点を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地層物からなるテープを利用しているが、高熱放散性が不十分で肉えると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなると発熱量が大きい半導体素子の設置には悪点がある。

本発明は、上記諸点を克服する取組な放熱面付対止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁地層物を介して肉付け、対止型構造で対止することによって、熱放散性に優れかつオン抵抗の少ない対止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁地層物を介して得られる対止型半導体装置は熱抵抗が0.8℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の対止型半導体装置(500口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な差を示し、その価値性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する記載も都合上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の機能に応じてこのリードフレーム1の型も選定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では電圧に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等4を利用して半導体素子3をベンド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属膜5によって接続して電気的導通を定る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているので、その製造時には、酸化防止に充分留意して金属膜5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にしリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に州別肉する厚い面を備えたヒートシンク8を用意し、その一面にAペースト層9を塗着し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りAペースト等の接着剤7を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を肉付した銅もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に当っては石炭地層物にかえてガラス地層物も使用可である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この断面としては熱伝導率 $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/cm sec であることを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

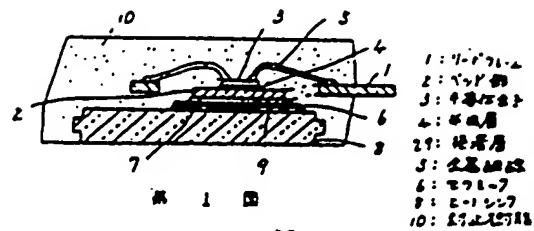
(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に無放射性が優れたリードフレームや封止樹脂を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

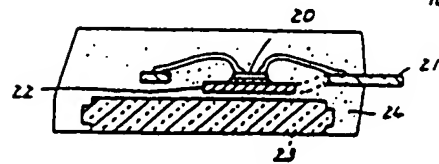
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の装置を示す断面図、第2図は従来の装置の断面図、第3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

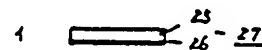
代理人 弁理士 井 上 一 男



第 1 図



第 2 図



第 3 図